

Influência da velocidade articulatória e da intensidade na inteligibilidade de fala***

Influence of speech rate and loudness on speech intelligibility

Simone dos Santos Barreto*
Karin Zazo Ortiz**

*Fonoaudióloga. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo. Fonoaudióloga da Prefeitura do Rio de Janeiro. Endereço para correspondência:
Rua Botucatu, 802 - São Paulo - SP - CEP 04023-062
(simone_barret@hotmail.com)

**Fonoaudióloga. Pós-Doutorado em Neurociências pela Universidade Federal de São Paulo. Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo.

***Trabalho Realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 28.11.2007.
Revisado em 01.03.2008; 26.05.2008.
Aceito para Publicação em 26.05.2008.

Abstract

Background: contextual cues intrinsic to speech stimuli can have an influence on speech intelligibility measurements; however, the influence of cues that depend on the acoustic signal, such as speech rate and vocal loudness, need further investigation. **Aim:** to examine whether possible reductions in the articulatory rate and increase in vocal loudness, associated to the production of different speech stimuli, can have an influence on speech intelligibility measurements. **Method:** participants of this study were thirty normal speakers and sixty normal listeners. Speakers were recorded during the repetition of three lists of speech stimuli (sentences, words and pseudo words). The averages of the articulatory rate (syllables per second) and of the vocal loudness (decibel) were calculated for each speaker according to their performance in each repetition task. Speech intelligibility was measured based on the orthographic transcription of the speech samples; the score was calculated in terms of percentage of correctly transcribed words. **Results:** it was observed that articulatory rates were statistically different between the three types of stimuli; however, the stimuli produced with the lowest articulatory rate (pseudo words followed by words) did not present higher speech intelligibility scores. Vocal loudness was statistically higher during the repetition of pseudo words; however, this increase did not have an influence on the speech intelligibility scores. **Conclusion:** the reduction of the articulatory rate or the increase of vocal loudness did not have an influence on the speech intelligibility measurements, indicating that contextual cues have a greater impact on speech intelligibility than the independent cues given by the acoustic signal.

Key Words: Speech Intelligibility; Speech Production Measurement; Speech Acoustics; Speech.

Resumo

Tema: existem evidências de que as pistas contextuais intrínsecas aos estímulos de fala elevam os escores de inteligibilidade, entretanto, a influência de pistas dependentes do sinal acústico, como a velocidade e a intensidade com as quais os diferentes estímulos são produzidos, são pouco conhecidas. **Objetivo:** investigar se a redução da velocidade articulatória e o acréscimo da intensidade da fala, em diferentes tipos de estímulos, influenciariam os escores de inteligibilidade. **Método:** participaram do estudo 30 falantes e 60 ouvintes, todos sem distúrbios da comunicação. Os falantes foram gravados durante a repetição de três listas de estímulos (frases, palavras e pseudopalavras). As médias da velocidade articulatória (sílabas por segundo) e da intensidade da fala (decibel) foram calculadas por falante, para cada lista. A inteligibilidade foi mensurada pelo método de transcrição ortográfica das amostras pelos ouvintes, sendo os escores calculados em percentagem de palavras corretamente transcritas. **Resultados:** diferenças estatisticamente significativas da velocidade articulatória foram encontradas entre os três tipos de estímulos, contudo, os estímulos produzidos com menor velocidade (pseudopalavras seguidas pelas palavras) não conduziram a escores superiores de inteligibilidade. Em relação à intensidade, apenas as pseudopalavras apresentaram valores estatisticamente superiores aos demais estímulos, porém este acréscimo também não elevou os escores de inteligibilidade da fala. **Conclusão:** nem a redução da velocidade articulatória nem o acréscimo da intensidade da fala influenciaram os escores de inteligibilidade dos sujeitos avaliados, sinalizando que as pistas contextuais exercem mais efeito sobre a inteligibilidade da fala que as informações independentes do sinal acústico.

Palavras-Chave: Inteligibilidade da Fala; Medidas de Produção da Fala; Acústica da Fala; Fala.

Referenciar este material como:



Barreto SS, Ortiz KZ. Influência da velocidade articulatória e da intensidade na inteligibilidade de fala. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2008 abr-jun;20(2):87-92.

Introdução

Habitualmente, diferentes tipos de estímulos são empregados na avaliação da inteligibilidade nos distúrbios da fala. Vários estudos já investigaram a influência do tipo de estímulo de fala sobre os escores de inteligibilidade, sendo constatado que as pistas contextuais tendem a elevar a inteligibilidade do falante ⁽¹⁻³⁾. Contudo, os efeitos de variáveis de outra natureza, como a velocidade articulatória e a intensidade da fala, não costumam ser considerados, mesmo podendo também contribuir para as diferenças evidenciadas nas medidas de inteligibilidade, quando estímulos de fala distintos são utilizados.

Os achados de algumas pesquisas que examinaram a relação entre essas variáveis dependentes do sinal e a inteligibilidade da fala dão suporte a tal questionamento. Em relação à velocidade da fala, estudos com indivíduos disártricos revelaram que a redução da velocidade estaria associada à melhora dos escores de inteligibilidade ⁽⁴⁻⁷⁾. Quanto à variável intensidade, achados acerca da dinâmica articulatória na produção da fala em alta intensidade por indivíduos normais, como a amplificação do esforço fonatório e articulatório, embasariam a hipótese de benefício da inteligibilidade com a elevação da intensidade ⁽⁸⁾. Também foi encontrada correlação entre aumento da intensidade e da inteligibilidade para grupos específicos de falantes disártricos ⁽⁹⁾.

Desse modo, foi objetivo desta pesquisa investigar se a redução da velocidade articulatória e o acréscimo da intensidade da fala influenciariam os escores de inteligibilidade em diferentes tipos de estímulos.

Método

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (Unifesp - EPM), sob o protocolo de número 0708/06. Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos do estudo e sua forma de participação, e assinaram previamente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participantes

Participaram deste estudo 30 falantes, sem alterações da comunicação, provenientes da população de acompanhantes de pacientes ou familiares de alunos do Ambulatório de Distúrbios

Neurológicos Adquiridos da Fala e da Linguagem, do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP-EPM. Foram selecionados adultos, falantes nativos do Português Brasileiro, sem história de alterações atuais ou pregressas da comunicação, comprometimentos neurológico (traumatismo craniocéfálico com perda de consciência maior que 15 minutos, acidente vascular cerebral, epilepsia, entre outros), hipertensão arterial sistêmica, uso de medicação psicotrópica ou antecedente psiquiátrico. A população adulta saudável foi estudada por representar potenciais falantes com eficiência máxima no uso dos mecanismos de produção da fala. Os falantes tinham média de idade de 40,4 anos, com desvio-padrão de 13,2, sendo 15 homens e 15 mulheres.

Outros 60 indivíduos, oriundos da população de graduandos ou pós-graduandos do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP-EPM, atuaram como ouvintes das amostras de fala produzidas. Tais ouvintes foram escolhidos por seu alto nível de escolaridade, visando controlar a influência dessa variável na tarefa de transcrição, e por sua experiência com o procedimento de avaliação da inteligibilidade, não sendo necessário realizar treinamento prévio com os ouvintes. Nesse grupo, foram incluídos falantes nativos do Português Brasileiro, com audição normal (constatada por avaliação audiológica básica), sem história de distúrbios de linguagem, aprendizagem ou cognitivos, e sem familiaridade com os falantes e/ou com os estímulos de fala utilizados, uma vez que esses fatores poderiam interferir na mensuração da inteligibilidade.

Material

Três listas de estímulos foram empregadas como material de fala: frases, palavras e pseudopalavras, variando, portanto, quanto às pistas contextuais intrínsecas a cada tipo de estímulo. Frases-veículo não foram utilizadas, visando reproduzir os procedimentos de avaliação da inteligibilidade habituais, nos quais palavras isoladas ou frases são gravadas ⁽¹⁻³⁾. Apesar de pouco empregadas, as pseudopalavras foram incluídas, por representar a redução extrema das pistas contextuais de um estímulo de fala.

A lista de frases utilizada ⁽¹⁰⁾ foi selecionada por ser balanceada foneticamente, com índice de correlação de 99% com o corpus de referência do Laboratório de Fonética Acústica e Psicolinguística Experimental do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas. Ela serviu

de base para a elaboração das demais listas, sendo composta por 25 frases, constituindo-se em um corpus com 520 ocorrências fonéticas e 237 sílabas.

As listas de palavras e pseudopalavras elaboradas apresentavam correlações extremamente fortes ($R = 0,993$ e $p < 0,001$) com a lista de frases, em relação à distribuição de frequência dos fonemas, à extensão das palavras e aos tipos de estrutura silábica envolvidos. As listas de palavras e pseudopalavras eram idênticas entre si, quanto a estes parâmetros, e possuíam 60 estímulos cada, com 260 ocorrências fonéticas e 118 sílabas.

Para a gravação das amostras de fala, foram utilizados os seguintes equipamentos: microfone headset Cyber Acoustics, modelo AC-100, *notebook* Toshiba, modelo Satellite L25 e o programa Sound Forge 4.5 (Sonic Foundry). Foram utilizados também o programa de análise acústica Praat versão 4.4.13, e o fone de ouvido Edifier, modelo CD-6631MV, na edição dos arquivos de som, na análise acústica e na tarefa de transcrição.

Procedimentos

Os falantes foram gravados durante a repetição das três listas de estímulos, em velocidade e intensidade de fala habituais. A gravação foi realizada em ambiente silencioso, com o sujeito sentado e o microfone posicionado a cinco centímetros de sua boca. A ordem de apresentação das listas e dos seus itens foi aleatoriamente definida para cada sujeito. Além disso, a ordem das listas foi contrabalançada no grupo de falantes, de modo a evitar a interferência de um possível efeito de ordem sobre os resultados. A repetição foi preferida à leitura, a fim de que a habilidade de leitura do falante não interferisse no desempenho.

Os arquivos de som originais foram editados em 145 arquivos por falante, com base na análise auditiva e na análise acústica de espectrogramas de banda larga, configurados segundo os valores-padrão do programa Praat, com o auxílio das ferramentas de visualização dos pulsos, dos formantes e da curva de intensidade dos sinais de fala. Definiu-se como critério de corte o primeiro pico negativo que antecedia ou sucedia cada fonema inicial e final.

As medidas acústicas de intensidade e velocidade articulatória média foram calculadas. A intensidade de cada pronúncia foi obtida através da função intensidade do programa Praat, fornecida em decibel (dB), sendo então calculada a intensidade média para cada lista de estímulos.

Quanto à velocidade articulatória, definida como o número de unidades de fala por unidade de tempo, excluídos os intervalos de pausa que podem separar as seqüências articulatórias⁽¹¹⁾, obteve-se o número médio de sílabas produzidas por segundo. A duração de cada pronúncia em milissegundos foi registrada e calculou-se a velocidade articulatória média, segundo a divisão do número total de sílabas da lista pela duração das pronúncias de seus itens.

Para a mensuração da inteligibilidade da fala, optou-se pelo método de identificação de itens, baseado na transcrição ortográfica das amostras de fala por ouvintes e quantificação dos estímulos corretamente decodificados. Esse modelo foi selecionado por produzir escores confiáveis e relacionáveis à quantidade de informação transferida, sendo o mais freqüentemente utilizado^(1-7,12-16).

Os ouvintes realizaram a tarefa de transcrição ortográfica das amostras de fala em sessões individuais, em ambiente silencioso. O volume de saída de áudio do *notebook* e do aplicativo *Windows Media Player* foram ajustados em um nível confortável, referido pelos ouvintes, o qual foi mantido ao longo de toda a tarefa e para todos os ouvintes. Cada um foi designado aleatoriamente para transcrever apenas a amostra de um falante, com o intuito de minimizar o efeito do conhecimento prévio dos estímulos sobre os resultados do teste. Cada falante teve sua amostra de fala transcrita por dois ouvintes, a fim de restringir a influência da variabilidade dos ouvintes sobre os escores de inteligibilidade. A ordem de apresentação das listas de estímulos seguiu a mesma ordem da gravação, sendo os itens de cada lista apresentados um a um, apenas uma vez, em intervalos definidos pelo ritmo de transcrição do ouvinte.

As transcrições foram analisadas e pontuadas de acordo com o número de acertos por unidade silábica. Considerando o número diferente de sílabas em cada lista de estímulos, a inteligibilidade foi medida pela percentagem de sílabas corretamente transcritas por lista. Os itens transcritos foram considerados corretos apenas quando houve correspondência fonêmica entre a transcrição ortográfica e a produção esperada dos estímulos-alvo. Todavia, variações típicas da modalidade oral, representada graficamente, foram tomadas como corretas, desde que não alterassem o significado da palavra.

Para a análise dos dados, tanto as medidas de velocidade articulatória quanto as medidas de intensidade da fala foram comparadas entre os tipos

de estímulos, e possíveis diferenças entre suas médias foram avaliadas. A comparação entre os escores de inteligibilidade por tipo de estímulo também foi efetuada para que tais dados pudessem ser analisados em conjunto com os resultados das medidas acústicas. Diferenças entre médias de dados contínuos foram testadas utilizando-se testes paramétricos e não-paramétricos, que, sem exceção, mostraram resultados similares. Somente os resultados dos testes paramétricos serão mostrados. Foi utilizado o teste t de Student (t) para amostras dependentes e seu componente não-paramétrico, o teste de Wilcoxon. A probabilidade (p) menor que

0,05 foi considerada para indicar significância estatística. Todos os testes foram bicaudados. Noventa e cinco por cento de intervalo de confiança (IC) foram calculados para as diferenças entre médias. Toda a análise foi calculada segundo o pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) 11.5.1 para Windows.

Resultados

Os dados das medidas de velocidade articulatória, intensidade e inteligibilidade da fala, por frases, palavras e pseudopalavras estão representados na Tabela 1.

TABELA 1. Análise descritiva da velocidade articulatória, da intensidade e da inteligibilidade da fala, divididas por frases, palavras e pseudopalavras.

Medidas de Produção da Fala	Média	Desvio-Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
VEL - frases	4,69	0,49	4,72	3,58	5,69
VEL - palavras	3,00	0,34	2,97	2,26	3,89
VEL - pseudopalavras	2,89	0,30	2,87	2,41	3,49
Inten - frases	60,27	5,71	62,00	46,00	69,00
Inten - palavras	60,73	6,05	62,00	46,00	71,00
Inten - pseudopalavras	61,37	5,95	63,00	47,00	70,00
Intel - frases	99,28	1,09	99,79	95,57	100,00
Intel - palavras	96,90	2,99	97,67	88,13	100,00
Intel - pseudopalavras	88,46	7,29	90,25	71,61	98,30

Legenda: VEL = velocidade em sílabas por segundo; Inten = intensidade em decibels; Intel = inteligibilidade em percentagem de sílabas corretamente transcritas.

Na Tabela 2, podem ser observados os resultados das comparações de cada uma dessas medidas, entre os três tipos de estímulos.

Em relação à velocidade articulatória entre frases, palavras e pseudopalavras, verificou-se que a média da velocidade das pseudopalavras foi significativamente menor que as médias dos demais tipos de estímulos. Além disso, a média da velocidade articulatória das palavras foi inferior a das frases. Quanto à intensidade da fala, constatou-se que a média da intensidade das pseudopalavras foi estatisticamente maior quando comparada às médias da intensidade das frases e das palavras. Na comparação das medidas de inteligibilidade obtidas conforme o tipo de estímulo de fala, foram encontrados escores de inteligibilidade de frases significativamente maiores, seguidos pelos escores de palavras e de pseudopalavras.

TABELA 2. Comparação entre as médias das medidas de velocidade articulatória, de intensidade e de inteligibilidade da fala entre frases, palavras e pseudopalavras.

Comparações	T(29)	95% (IC)		P
VEL frases-palavras	18,01	1,50	a 1,88	< 0,001*
VEL frases-pseudopalavras	22,34	1,63	a 1,96	< 0,001*
VEL palavras-pseudopalavras	2,79	0,03	a 0,18	0,009*
Inten frases-palavras	- 1,63	- 1,05	a 0,12	0,114
Inten frases-pseudopalavras	- 3,97	- 1,67	a -0,53	< 0,001*
Inten palavras-pseudopalavras	- 3,60	- 0,99	a -0,27	0,001*
Intel frases-palavras	6,22	1,60	a 3,16	< 0,001*
Intel frases-pseudopalavras	9,14	8,40	a 13,25	< 0,001*
Intel palavras-pseudopalavras	8,55	6,42	a 10,47	< 0,001*

Legenda: VEL = velocidade em sílabas por segundo; Inten= intensidade em decibels; Intel = inteligibilidade em percentagem de sílabas corretamente transcritas; * p < 0,05.

Analisando os resultados das comparações efetuadas é possível constatar que os escores de inteligibilidade da fala não foram superiores entre os estímulos produzidos com menor velocidade articulatória ou com aumento da intensidade da fala.

Discussão

O achado acerca da redução da velocidade articulatória nas pseudopalavras é compatível com os resultados de outro estudo, que avaliou a variação dos movimentos articulatorios em função das tarefas de fala, no qual frases sem sentido, produzidas por falantes sem alteração, levaram a movimentos articulatorios mais amplos e mais duradouros ⁽¹⁷⁾.

Embora as pseudopalavras, seguidas pelas palavras, tenham sido produzida com menor velocidade, não foram verificados acréscimos na inteligibilidade da fala com esses estímulos, já que os escores de inteligibilidade das pseudopalavras foram os menores na comparação com os demais estímulos, bem como os escores das palavras em relação às frases. Tais achados não foram condizentes com as hipóteses formuladas a partir de evidências encontradas na literatura ⁽⁴⁻⁷⁾, de benefício da inteligibilidade com redução da velocidade articulatória. Contudo, é importante considerar que os estudos se distinguem não só quanto às populações estudadas, mas também quanto ao delineamento dos mesmos. Nos trabalhos revisados, a influência de variações da velocidade intrafalantes foi analisada utilizando-se o mesmo tipo de estímulo de fala. No presente estudo, qualquer benefício da redução da velocidade pode ter sido irrelevante, diante da redução das pistas contextuais nas palavras e, principalmente, nas pseudopalavras. Além disso, é possível que o nível de inteligibilidade do falante seja um fator que interfira nessa influência da velocidade, sendo evidente apenas entre sujeitos com severos prejuízos da fala ⁽⁷⁾.

Em relação à intensidade da fala, quando os tipos de estímulos foram comparados, apenas as pseudopalavras foram produzidas, em média, com maior intensidade. Apesar da diferença encontrada, sua relevância é questionável, ao observarmos que as médias de intensidade de cada tipo de estímulo foram bastante próximas, diferindo em aproximadamente 1dB. De qualquer forma, a

intensidade da fala superior nas pseudopalavras não justificaria as diferenças encontradas entre os escores de inteligibilidade, já que estes foram menores nas pseudopalavras. A diferença da inteligibilidade de frases e palavras igualmente não poderia ter sofrido a interferência da intensidade, já que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes dessa medida acústica entre as duas listas. Esses resultados discordam da hipótese levantada com base em outros estudos ⁽⁸⁻⁹⁾, de que a intensidade aumentada na produção da fala poderia elevar a inteligibilidade. Novamente, devem ser consideradas as diferenças metodológicas existentes entre essas pesquisas, no que diz respeito aos falantes avaliados e à utilização ou não do mesmo tipo de estímulo.

Não foram encontrados estudos que tenham comparado a possível interferência da velocidade articulatória e da intensidade da fala na inteligibilidade, mensurada com diferentes tipos de estímulos. Além disso, não há evidências na literatura de que a experiência dos ouvintes com o procedimento de avaliação da inteligibilidade por transcrição ortográfica interfiram nos escores de inteligibilidade da fala sem alteração ⁽¹⁸⁾, logo, achados similares poderiam ser encontrados com ouvintes leigos.

Conclusão

Com base na análise dos resultados obtidos, conclui-se que as variações da velocidade articulatória e da intensidade dos diferentes estímulos produzidos pelos falantes pesquisados não influenciaram as medidas de inteligibilidade da fala. Logo, tais achados sugerem que as informações dependentes do sinal, como a velocidade articulatória e a intensidade da fala, exercem menos efeito sobre os escores de inteligibilidade da fala do que as informações independentes do sinal acústico, na forma de pistas contextuais, quando falantes do extremo superior do *continuum* de inteligibilidade são avaliados. É possível que entre sujeitos com distúrbios da fala, cujos escores de inteligibilidade se aproximem da inteligibilidade da população normal, padrões similares de influência das pistas dependentes e independentes do sinal acústico sejam encontrados, não podendo o mesmo ser afirmado para os indivíduos com prejuízos mais severos da inteligibilidade da fala.

Referências Bibliográficas

1. Bain C, Ferguson A, Mathisen B. Effectiveness of the speech enhancer on intelligibility: a case study. *J Med Speech-Lang Pathol.* 2005;13(2):85-95.
2. Hustad KC. Effects of speech stimuli and dysarthria severity on intelligibility scores and listener confidence ratings for speakers with cerebral palsy. *Folia Phoniatr Logop.* 2007;59:306-17.
3. Sitler RW, Schiavetti N, Metz DE. Contextual effects in the measurement of hearing-impaired speakers' intelligibility. *J Speech Hear Res.* 1983;26:30-4.
4. Yorkston KM, Hammen VL, Beukelman DR, Traynor CD. The effect of rate control on the intelligibility and naturelness of dysarthric speech. *J Speech Hear Disord.* 1990;55:550-60.
5. Hustad KC, Jones T, Dailey S. Implementing speech supplementation strategies: effects on intelligibility and speech rate of individuals with chronic severe dysarthria. *J Speech Lang Hear Res.* 2003;46(2):462-75.
6. Hammen VL, Yorkston KM, Minifie FD. Effect of temporal alterations on speech intelligibility in Parkinson dysarthria. *J Speech Hear Res.* 1994;37:244-53.
7. Pilon MA, McIntosh KW, Thau MH. Auditory vs visual speech timing cues as external rate control to enhance verbal intelligibility in mixed spastic-ataxic dysarthric speakers: a pilot study. *Brain Inj.* 1998;12(9):793-803.
8. Schulman R. Articulatory dynamics of loud and normal speech. *J Acoust Soc Am.* 1989;85(1):295-312.
9. Tjaden K, Wilding GE. Rate and loudness manipulations in dysarthria: acoustic and perceptual findings. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47(4):766-84.
10. Costa MJ, Iorio MCM, Mangabeira-Albernaz PL. Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. *Acta Awho.* 1997;16(4):164-73.
11. Tsao Y, Weismer G. Interspeaker variation in habitual speaking rate: evidence for neuromuscular component. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(4):858-66.
12. Kempler D, Van Lancker D. Effect of speech task on intelligibility in dysarthria: a case study of Parkinson's Disease. *Brain Lang.* 2002;80:449-64.
13. Garcia JM, Crowe LK, Redler D, Hustad K. Effects of spontaneous gestures on comprehension and intelligibility of dysarthric speech: a case report. *J Med Speech-Lang Pathol.* 2004;12(4):145-8.
14. Hanson EK, Beukelman DR. Effect of omitted cues on alphabet supplemented speech intelligibility. *J Med Speech-Lang Pathol.* 2006;14(3):185-96.
15. Hustad KC. Influence of alphabet cues on listeners ability to identify sound segments in sentences produced by speakers with moderate and severe dysarthria. *J Med Speech-Lang Pathol.* 2006;14(4):249-52.
16. Whitehill TL, Wong CC-Y. Contributing factors to listener effort for dysarthric speech. *J Med Speech-Lang Pathol.* 2006;14(4):335-41.
17. Tasko SM, McClean MD. Variation in articulatory movement with changes in speech task. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47(1):85-101.
18. Ellis LW, Fucci DJ. Effects of listeners' experience on two measures of intelligibility. *Percept Mot Skills.* 1992;74(3 Pt 2):1099-104.